

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kei MATSUOKA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: DIRECT METHANOL FUEL CELL SYSTEM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-287943	September 30, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-287943

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-287943 ]

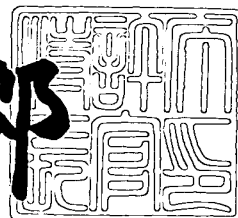
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3021532

【書類名】 特許願

【整理番号】 13B027108

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明の名称】 直接型メタノール燃料電池

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

【氏名】 松岡 敬

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

【氏名】 佐藤 裕輔

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝  
研究開発センター内

【氏名】 川野 浩一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直接型メタノール燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アノードとカソードとの間に電解質膜を挟み込んだ構成の燃料電池セルと、前記アノードに対してメタノールを供給するための燃料供給手段と、前記カソードに対して空気を供給するための空気供給手段と、前記カソードから排気される気体を凝縮する熱交換器とを備え、前記空気供給手段によって前記カソードへ供給する空気によって前記熱交換器の冷却を行う構成であることを特徴とする直接型メタノール燃料電池。

【請求項 2】 アノードとカソードとの間に電解質膜を挟み込んだ構成の燃料電池セルと、前記アノードに対してメタノールを供給するための燃料供給手段と、前記カソードに対して空気を供給するための空気供給手段と、前記カソードから排気される気体を凝縮する熱交換器とを備え、前記燃料供給手段によって前記アノードへ供給するメタノールによって前記熱交換器の冷却を行う構成であることを特徴とする直接型メタノール燃料電池。

【請求項 3】 アノードとカソードとの間に電解質膜を挟み込んだ構成の燃料電池セルと、前記アノードに対してメタノールを供給するための燃料供給手段と、前記カソードに対して空気を供給するための空気供給手段とを備え、前記カソードから排気される気体の一部を前記空気供給手段に回収自在の構成であることを特徴とする直接型メタノール燃料電池。

【請求項 4】 燃料電池セルと、当該燃料電池に対して燃料を供給するための燃料供給手段と、前記燃料電池セルに対して空気を供給するための燃料供給手段とを内装した筐体の排気口付近に、当該排気口付近内の気体に外気を混合する外気混合手段を備えたことを特徴とする直接型メタノール燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は直接型メタノール燃料電池（DMFC）に係り、さらに詳細には、燃料電池セルにおいて生成した水（蒸気）を燃料の一部として再利用する際に、凝

縮器（熱交換器）の負荷を小さくして小型化を図ることのできる直接型メタノール燃料電池に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

直接型メタノール燃料電池（DMFC）は、アノードとカソードとの間に固体高分子電解質膜を挟み込んだ構成の燃料電池セルにおける前記アノードにメタノールの水溶液を供給し、カソードに対して空気を供給する構成が一般的である。直接型メタノール燃料電池において、燃料として供給されるメタノール水溶液の濃度と流量は運転条件を決定する上で重要である。

【 0 0 0 3 】

したがって、メタノール水溶液の濃度が低いところで動作する直接型メタノール燃料電池において、燃料電池セルから排気される気体中の水（蒸気）を燃料の一部として回収せずに動作する場合には、燃料タンクはメタノール水溶液を収容することとなり、燃料タンクの容量が大きくなるという問題がある。

【 0 0 0 4 】

そこで、燃料電池セルから排出される蒸気を凝縮器において凝縮して水を回収し、この回収した水を燃料の一部として再利用することが行われている。

【 0 0 0 5 】

本発明に関係あると思われる先行技術として次の特許文献がある。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開平 2 - 4 4 6 5 3 号公報

【特許文献 2】

特開平 2 - 8 6 0 7 0 号公報

【特許文献 3】

特開平 4 - 1 1 5 4 6 8 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 2 - 1 1 0 1 9 9 号公報

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

従来、燃料電池において凝縮器を冷却する場合、凝縮器冷却用のファンを駆動し、外気を凝縮器に与えることによって凝縮器の冷却を行っている。すなわち冷却用のファンが必要であり、それだけ電力消費が余分になると共に構成が複雑となり、小型化を図る上において問題がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前述のごとき従来の問題に鑑みてなされたもので、請求項1に係る発明は、アノードとカソードとの間に電解質膜を挟み込んだ構成の燃料電池セルと、前記アノードに対してメタノールを供給するための燃料供給手段と、前記カソードに対して空気を供給するための空気供給手段と、前記カソードから排気される気体を凝縮する熱交換器とを備え、前記空気供給手段によって前記カソードへ供給する空気によって前記熱交換器の冷却を行う構成である。

【0009】

請求項2に係る発明は、アノードとカソードとの間に電解質膜を挟み込んだ構成の燃料電池セルと、前記アノードに対してメタノールを供給するための燃料供給手段と、前記カソードに対して空気を供給するための空気供給手段と、前記カソードから排気される気体を凝縮する熱交換器とを備え、前記燃料供給手段によって前記アノードへ供給するメタノールによって前記熱交換器の冷却を行う構成である。

【0010】

請求項3に係る発明は、アノードとカソードとの間に電解質膜を挟み込んだ構成の燃料電池セルと、前記アノードに対してメタノールを供給するための燃料供給手段と、前記カソードに対して空気を供給するための空気供給手段とを備え、前記カソードから排気される気体の一部を前記空気供給手段に回収自在の構成である。

【0011】

請求項4に係る発明は、燃料電池セルと、当該燃料電池に対して燃料を供給するための燃料供給手段と、前記燃料電池セルに対して空気を供給するための燃料



供給手段とを内装した筐体の排気口付近に、当該排気口付近内の気体に外気を混合する外気混合手段を備えた構成である。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 を参照するに、本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池 1 は、全体的構成を内装した筐体 3 を備えており、この筐体 3 内には燃料電池セル 5 が配置してある。上記燃料電池セル 5 は、メタノールを電気化学的酸化する触媒（メタノール酸化電極触媒）を有するアノード（燃料極） 7 と酸素を選択的に電気化学的還元する触媒（酸素還元電極触媒）を有するカソード（空気極） 9 との間に電解質膜 11 を挟み込んだ構成の単セル 13 A、13 B の間にヒータ 15 を挟み込んだ構成でもって例示してある。なお、燃料電池セルとしては前記単セルであっても良いものである。

## 【 0 0 1 3 】

前記燃料電池セル 5 におけるアノード 7 に対して燃料としてのメタノールを供給するために、前記筐体 3 内には燃料供給手段が備えられている。すなわち、筐体 3 内にはメタノールを収容したタンク 17 が設けられており、このタンク 17 内のメタノールは、タンク 17 に接続したポンプ P 1 によって混合バッファタンク 19 に送出されるものである。

## 【 0 0 1 4 】

上記混合バッファタンク 19 は、前記タンク 17 からポンプ P 1 によって送出されたメタノールと前記燃料電池セル 5 から回収された水とを混合するものであって、この混合バッファタンク 19 の開口部には気液分離膜 21 が設けてあり、この開口部と前記筐体 3 の排気口 23 との間には開閉弁 25 が配置してある。そして、この混合バッファタンク 19 内のメタノール水溶液を前記燃料電池セル 5 のアノード 7 に供給するために、前記バッファタンク 19 と前記アノード 7 とを接続した燃料供給路 27 にはポンプ P 2 が配置してある。

## 【 0 0 1 5 】

前記燃料電池セル 5 におけるカソード 9 において生成した水（蒸気）を回収するために、前記カソード 9 の出口側に接続した排出路 29 は熱交換器（凝縮器）

3 1 に接続してあり、かつ上記熱交換器 3 1 の排気口 3 3 は前記筐体 3 の外部に開放してある。そして、前記燃料電池セル 5 の前記カソード 9 へ供給する空気と熱交換を行うべく、筐体 3 の入口 3 5 と前記カソード 9 とを接続した空気供給路 3 7 は前記熱交換器 3 1 内を経由して設けてあり、かつ前記空気供給路 3 7 には、前記カソード 9 に対して空気を送気するためのポンプ P 3 が配置してある。

## 【 0 0 1 6 】

前記熱交換器 3 1 内に回収された水を前記混合バッファタンク 1 9 へ送給するために、熱交換器 3 1 と混合バッファタンク 1 9 とを接続した接続器 3 9 には送水、送気用のポンプ P 4 が配置してある。また、前記燃料電池セル 5 のアノード 7 において未反応のメタノール及び水を回収するために、前記アノード 7 の出口側に接続した排出路 4 1 は前記接続路 3 9 に接続してある。

## 【 0 0 1 7 】

以上のごとき構成において、ポンプ P 2 によって燃料電池セル 5 のアノード 7 に対してメタノール水溶液を供給し、またポンプ P 3 によってカソード 9 に対して空気を供給して燃料電池セル 5 において発電が行われと、カソード 9 には水（蒸気）が生成される。

## 【 0 0 1 8 】

カソード 9 において生成した水（蒸気）及び空気中の窒素、未反応の酸素は排出路 2 9 を経て熱交換器 3 1 へ流出する。そして、入口 3 5 から空気供給路 3 7 に流入した外気との間において熱交換が行われ、蒸気は凝縮されて水となり、熱交換器 3 1 内に溜ることになると共に、気体及び蒸気の一部は冷却されて出口 3 3 から筐体 3 の外部へ排出されることになる。

## 【 0 0 1 9 】

前記熱交換器 1 内の凝縮された水および燃料電池セル 5 のアノード 7 からの排出物はポンプ P 4 によって回収されて、混合バッファタンク 1 9 へ送給される。この混合バッファタンク 1 9 においては、ポンプ P 1 によってタンク 1 7 から送給されるメタノールと前記ポンプ P 4 による回収物が混合され、混合されたメタノール水溶液が前記ポンプ P 2 によってアノード 7 へ供給されるものである。

## 【 0 0 2 0 】

前述したように、前記混合バッファタンク 19 においてはメタノールと回収物（水）との混合とが行われると共に気液分離が行われ、アノード 7 において生成された  $\text{CO}_2$  等の気体は排気口 23 から筐体 3 の外部へ排出されるものである。

## 【0021】

以上のごとき説明より理解されるように、燃料電池セル 5 において生成された水を回収しメタノール濃縮液の希釈に利用して燃料の一部に利用するものであるから、タンク 17 はメタノール水溶液でなくメタノール濃縮液を収容することができ、タンク 17 の小型化を図ることができるものである。

## 【0022】

また、熱交換器 31 においては、冷却用の外気をファン等によって供給する構成ではなく、燃料電池セル 5 に対して供給する空気を用いて熱交換器 31 の冷却を行う構成であるから、熱交換器 31 を冷却する構成がより、簡単になり負荷が小さくなると共に、燃料電池セル 5 に供給される空気が高温となり効率が向上するものである。

## 【0023】

さらに、燃料電池セル 5 のアノード 7 において未反応のメタノールを回収して再利用することができ、燃料の無駄な消費を少なくすることができるものであって、前述したごとき従来の問題を解消し得るものである。

## 【0024】

図 2 は第 2 の実施形態を示すもので、前述した実施形態と同一機能を奏する構成部分には同一符号を付することとして重複した説明は省略する。

## 【0025】

この第 2 の実施形態においては、燃料電池セル 5 のカソード 9 へ供給する空気を利用して熱交換器 31 において熱交換を行う構成に替えて、前記燃料電池セル 5 のアノード 7 へ供給する燃料（メタノール水溶液）を利用して、熱交換器 31 A で熱交換を行う構成としたものである。

## 【0026】

上記構成においては、燃料電池セル 5 へ供給される空気に代って、熱交換器 31 A においては燃料によって冷却される形態となるものであり、凝縮によって得

られた水は、接続路 3 9 A を介して再利用されるものであって、前述と同様の効果を奏し得るものである。

## 【 0 0 2 7 】

図 3 は第 3 の実施形態を示すものである。この第 3 の実施形態においては、燃料電池セル 5 のカソード 9 から排出される気体の一部を、前記カソード 9 へ供給するための空気（外気）に混合して、カソード 9 で生成され放出される水の量を減少すると共にカソード 9 側に水分を補給して、電解質膜 1 1 及びカソード 9 の加湿制御を行なおうとするものである。

## 【 0 0 2 8 】

したがって、第 3 実施形態においては、カソード 9 の出口側に接続した排出路 2 9 に開閉弁 4 3 を設けると共に空気を吸引する空気供給路 3 7 に開閉弁 4 5 を設け、さらに、前記排出路 2 9 と空気供給路 3 7 とを短落可能に接続自在の開閉弁 4 7 を設けた構成である。

## 【 0 0 2 9 】

上記構成により、前記各開閉弁 4 3, 4 5, 4 7 の開度を適宜に調整することにより、排出路 2 9 から排出される気体（蒸気）の一部を空気供給路 3 7 に取り込んで循環することができるものであり、カソード 9 の加湿制御に利用することができるものである。なお、この構成においては、タンク 1 7 にはメタノール水溶液を収容しておくことが望ましいものである。

## 【 0 0 3 0 】

図 4 は第 4 の実施形態を示すものである。この第 4 の実施形態は、前記第 1 ～ 第 3 の実施形態の構成を組合せたものである。この第 4 の実施形態においては、前述した第 1 ～ 3 の実施形態のそれぞれの効果を奏し得ると共に組合せた効果を奏し得るものである。

## 【 0 0 3 1 】

すなわち、複数の熱交換器 3 1 及び 3 1 A を備えた構成となり、燃料電池セル 5 で生成されて排出される蒸気の回収を 2 段階的に行うこととなり、水の回収率が向上するものである。また、燃料電池セル 5 へ供給される空気及びメタノール水溶液が共に熱交換器 3 1, 3 1 A において熱交換されることとなり、効率が向

上するものである。

【 0 0 3 2 】

図 5 は第 5 の実施形態を示すものである。この第 5 の実施の形態においては、燃料電池セル 5 のアノード 7 及びカソード 9 から排出される排出物をポンプ P 4 によって回収して、混合バッファタンク 1 9 に還流する構成である。

【 0 0 3 3 】

この構成によれば、アノード 7 においての未反応のメタノール及び水を排出路 4 1 から回収して再利用し、またカソード 9 において生成された水（蒸気）は排出路 2 9 から回収されてタンク 1 7 から送給されるメタノールの希釈に利用されるものであって、前述の実施形態と同様の効果を奏し得るものである。

【 0 0 3 4 】

ところで、上記構成においては、混合バッファタンク 1 9 から排出される気体に含まれる蒸気分圧は飽和蒸気圧近傍であるから、排気口 2 3 付近において凝縮し易く、排気口 2 3 付近に多量の水滴が付着することがある。そこで、前記排気口 2 3 付近へ外気を供給するためのポンプ P 5 を設けた構成である。

【 0 0 3 5 】

したがって、前記排気口 2 3 付近の気体に対してポンプ P 5 から供給される外気を混合することにより、排気口 2 3 から排出される気体の飽和蒸気圧を十分に低下させることができ、排気口 2 3 において蒸気が凝縮することを防止でき、排気口 2 3 に水滴が付着することを防止できるものである。

【 0 0 3 6 】

図 6 は第 6 の実施形態を示すもので、前述した第 2 の実施形態の構成と第 3 の実施形態の構成とを組合せた構成であって、かつ排出路 2 9 の出口 3 3 付近に、当該出口 3 3 付近において、ポンプ P 6 から供給される外気を混合して筐体 3 の外部へ排出する構成としてある。

【 0 0 3 7 】

したがって、第 6 の実施形態においては、前記第 2 の実施形態及び第 3 の実施形態の効果と同様の効果を奏し得ると共に、前記第 5 の実施形態と同様に出口 3 3 付近において蒸気が凝縮することを防止でき、出口 3 3 に多量の水滴が付着す

ることを防止できるものである。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

以上のごとき説明より理解されるように、本発明によれば、燃料電池セルにおいての未反応のメタノール、水を回収し、及び生成された水を回収して燃料の一部として再利用するとき、生成した水を凝縮する熱交換器を冷却するためのファンを省略可能であり、電力消費を抑制することができると共に熱交換器の冷却構成がより簡素となり、全体的構成の小型化を図ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る直接型メタノール燃料電池の説明図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施形態に係る直接型メタノール燃料電池の説明図である。

【図 3】

本発明の第 3 の実施形態に係る直接型メタノール燃料電池の説明図である。

【図 4】

本発明の第 4 の実施形態に係る直接型メタノール燃料電池の説明図である。

【図 5】

本発明の第 5 の実施形態に係る直接型メタノール燃料電池の説明図である。

【図 6】

本発明の第 6 の実施形態に係る直接型メタノール燃料電池の説明図である。

【符号の説明】

1 … 燃料電池

3 … 筐体

5 … 燃料電池セル

7 … アノード

9 … カソード

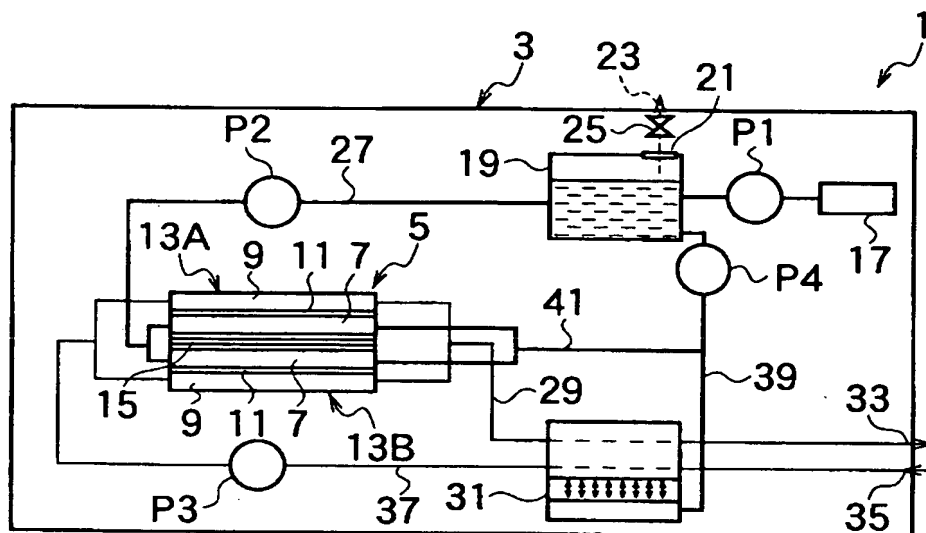
1 1 … 電解質膜

1 5 … ヒータ

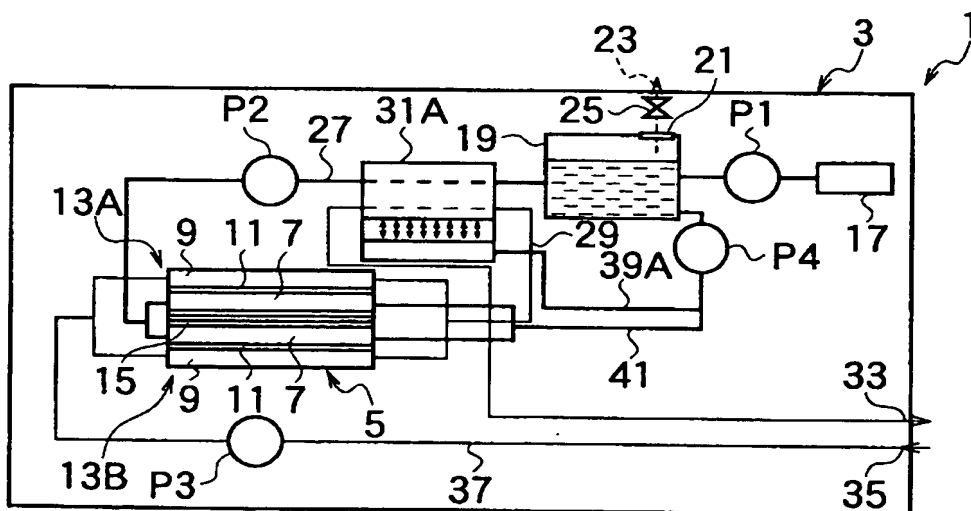
- 1 7 … タンク
- 1 9 … 混合バッファタンク
- 2 3 … 排気口
- 2 7 … 燃料供給路
- 2 9 … 排出路
- 3 1 … 熱交換器（凝縮器）
- 3 1 A … 熱交換器（凝縮器）
- 3 3 … 出口
- 3 5 … 入口
- 3 7 … 空気供給路
- 3 9 … 接続路
- 4 1 … 排出路
- 4 3 … 開閉弁
- 4 5 … 開閉弁
- 4 7 … 開閉弁

【書類名】 図面

【図 1】

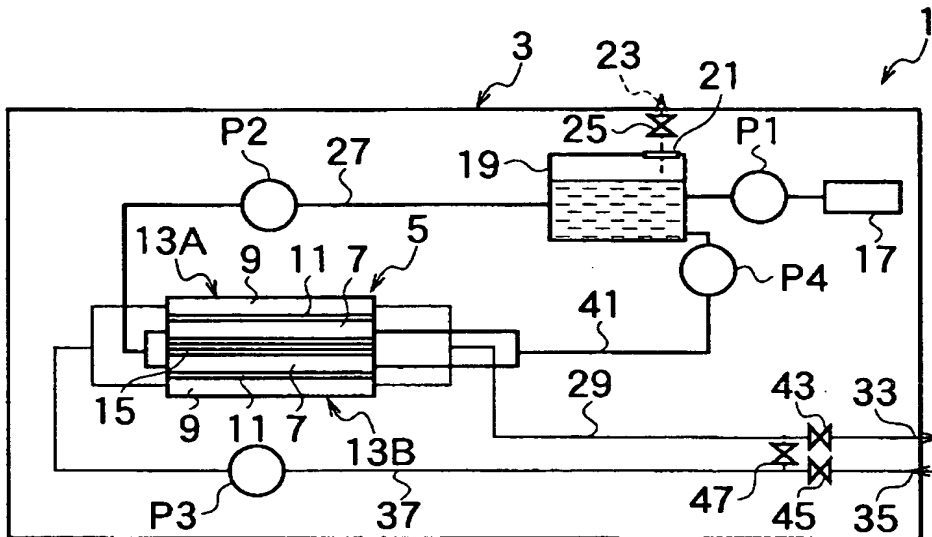


【図 2】

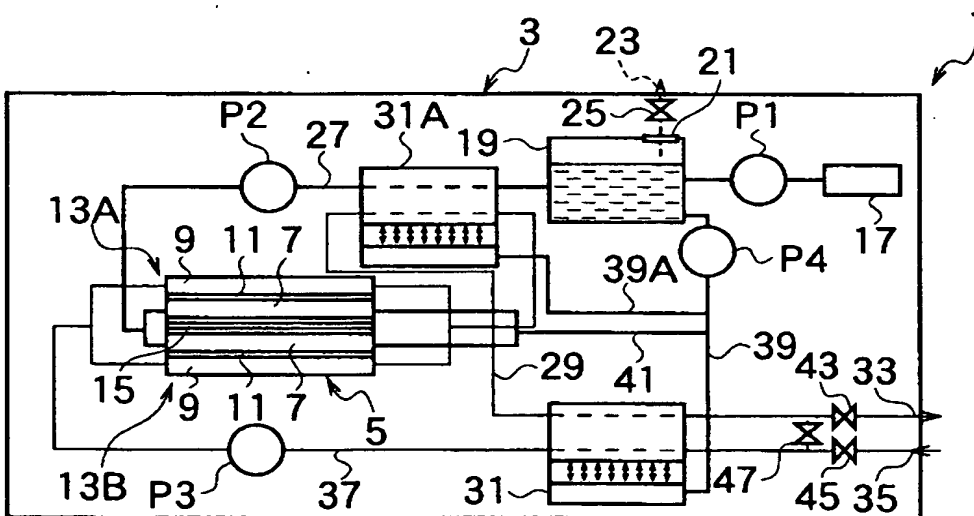




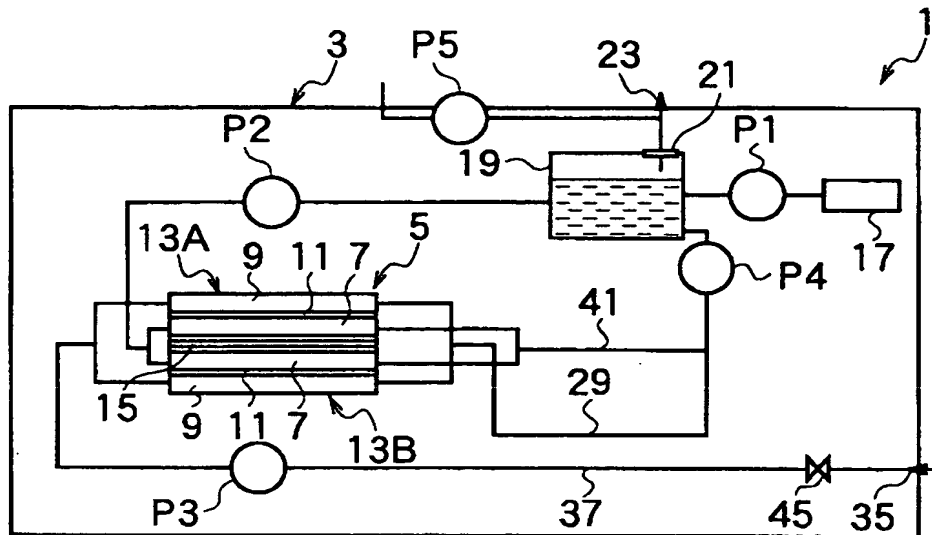
【図 3】



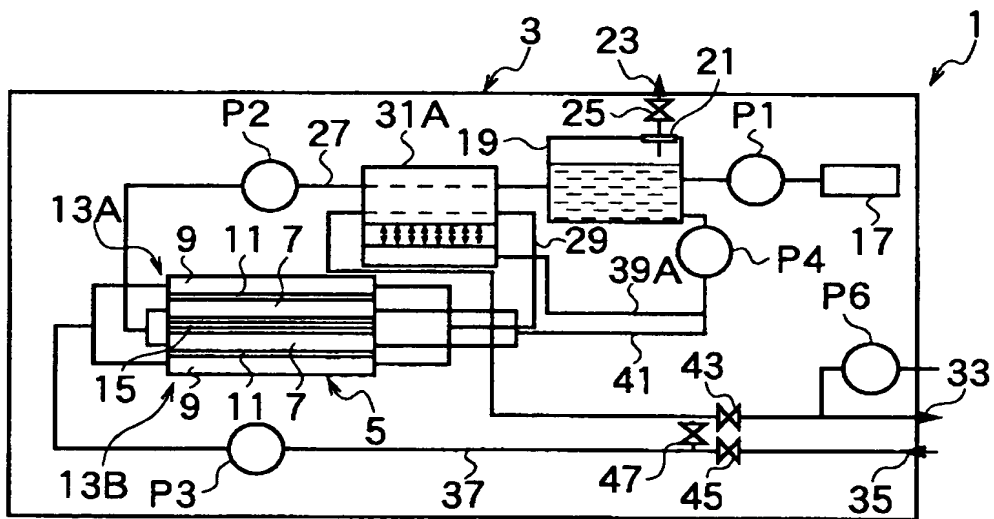
【図 4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 生成された蒸気を凝縮する熱交換器の構成を簡素にして小型化を図ることのできる直接型メタノール燃料電池を提供する。

【解決手段】 アノード7とカソード9との間に電解質膜11を挟み込んだ構成の燃料電池セル5と、前記アノード7に対してメタノールを供給するための燃料供給手段と、前記カソード9に対して空気を供給するための空気供給手段と、前記カソード9から排気される気体を凝縮する熱交換器31とを備え、前記空気供給手段によって前記カソード9へ供給する空気を前記熱交換器31によって加熱する構成であり、また、燃料供給手段によって前記アノード7へ供給するメタノールを熱交換器31Aによって加熱する構成であり、さらに、前記カソード9から排気される気体の一部を前記空気供給手段に回収自在の構成である。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
氏 名 株式会社東芝